

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-221643

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 27/22

G 0 2 F 1/13

H 0 4 N 13/04

識別記号

5 0 5

F I

G 0 2 B 27/22

G 0 2 F 1/13

H 0 4 N 13/04

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-32811

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月31日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 能瀬 博康

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 森島 英樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

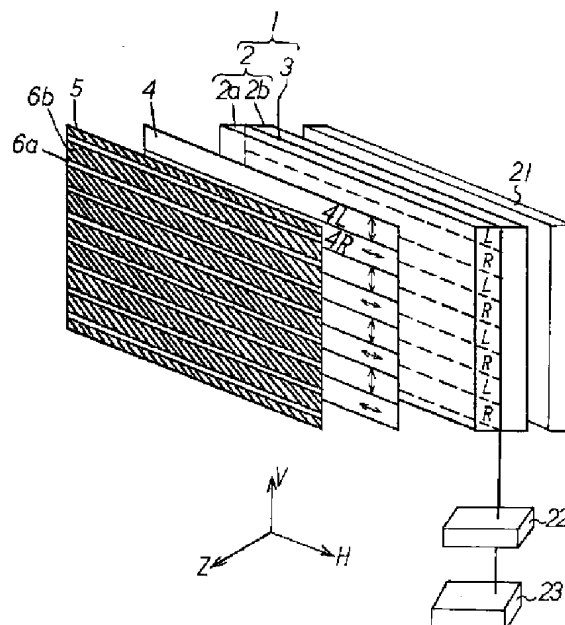
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 偏光制御板を用いて立体視を行う際、上下方向のクロストークのない立体視領域を広げることができ、観察者の疲労の少ない立体視ができる立体画像表示装置を得ること。

【解決手段】 左眼用と右眼用の2個の視差画像を各々多数のストライプ視差画像に分割し、該分割したストライプ視差画像をディスプレイに該2個の視差画像に対応して所定の順序で一方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成したストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が異なるストライプ状の偏光板を該一方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、該ストライプ視差画像に対応したストライプ状の開口を有するバリアと、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたこと。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 左眼用と右眼用の 2 個の視差画像を各々多数のストライプ視差画像に分割し、該分割したストライプ視差画像をディスプレイに該 2 個の視差画像に対応して所定の順序で一方に所定のピッチで繰り返して配列して合成したストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が異なるストライプ状の偏光板を該一方に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、該ストライプ視差画像に対応したストライプ状の開口を有するバリアと、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項 2】 左眼用と右眼用の 2 個の視差画像を各々多数の横ストライプ視差画像に分割し、該分割した横ストライプ視差画像をディスプレイに該 2 個の視差画像に対応して所定の順序で垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成した横ストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が直交するストライプ状の 2 つの偏光板を該垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、該ストライプ視差画像に対応したストライプ状の開口を有するバリアと、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項 3】 前記バリアの開口の幅は前記偏光制御手段の偏光板の幅よりも狭いことを特徴とする請求項 1 又は 2 の立体画像表示装置。

【請求項 4】 左眼用と右眼用の 2 個の視差画像を各々多数のストライプ視差画像に分割し、該分割したストライプ視差画像をディスプレイに該 2 個の視差画像に対応して所定の順序で一方に所定のピッチで繰り返して配列して合成したストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該一方と直交する方向に屈折力を有するシリンドリカルレンズを該ストライプ視差画像に対応して該一方に所定のピッチで繰り返して配列したレンチキュラレンズと、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が異なるストライプ状の偏光板を該一方に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項 5】 左眼用と右眼用の 2 個の視差画像を各々多数の横ストライプ視差画像に分割し、該分割した横ストライプ視差画像をディスプレイに該 2 個の視差画像に対応して所定の順序で垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成した横ストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、垂直方向に屈折力を有するシリンドリカルレンズを該横ストライプ視差画像に

対応して垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列したレンチキュラレンズと、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が直交するストライプ状の 2 つの偏光板を該垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴とする立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は立体画像表示装置に関し、特に、テレビ、ビデオ、コンピュータモニタ、ゲームマシン等のディスプレイデバイス（ディスプレイ）において画像情報の立体表示を行い、所定の観察領域から画像情報の立体観察を行う際に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より立体画像の観察方法としては、例えば偏光めがねを用いて互いに異なった偏光状態に基づく視差画像を観察する方法や、レンチキュラレンズを用いて複数の視差画像（視点画像）のうちから所定の視差画像を観察者の眼球に導光する方法等が提案されている。

【0003】 このうち偏光めがねを利用した立体画像表示装置（立体ディスプレイ）では、左眼用画像と右眼用画像に対して偏光状態を異ならせ、偏光めがねを用いて左右の画像を分離している。その偏光状態を異ならせるためにディスプレイ側に液晶シャッターを設け、ディスプレイの表示画像のフィールド信号に同期させて、偏光状態を切り替え、偏光めがねをかけた観察者は時分割で片目ずつ左右画像を分離して立体視を可能にする方式が実用化されている。

【0004】 この方式では、フリッカーが生じないようにフィールド周波数を約 90～120 Hz にする必要があり、走査周波数の高いディスプレイが必要となり、現状で利用できるディスプレイは CRT や CRT を用いたプロジェクションディスプレイに限られている。

【0005】 それに対して、ディスプレイの表面に偏光方向が互いに直交する 2 つの偏光板を交互に横ストライプ状に配列した偏光制御板を配置して、ディスプレイの画像表示部にはその横ストライプのピッチに対応して左眼用画像と右眼用画像を交互に横ストライプ視差画像として表示し、観察者は偏光方向が直交する偏光板を左右眼に配置した偏光めがねをかけて立体視を行なう方式がある。

【0006】 この方式では、同時に左眼画像及び右眼画像が横ストライプ状に表示されているので、液晶ディスプレイのように走査周波数が遅くてもフリッカーを生じずに立体視が可能である。後者の方式は例えば、米国特許第 5264964 号や米国特許第 5327285 号等に開示されている。

【0007】 次に図 10～図 13 を用いてこれらに開示

10

20

30

40

50

されている立体視の方法について説明する。図10において、101は立体画像表示装置としてのノート型パソコンである。102は立体ディスプレイであり、偏光状態が互いに直交する2つの偏光板4L、4Rを横ストライプ状に配列した偏光制御板4を表示面（ディスプレイ）の表面に取りつけられた液晶ディスプレイからなっている。

【0008】2次元画像を見る時は、観察者は偏光めがね103をかけずに見るので、偏光の違いを認識せずに液晶ディスプレイ102のすべての画素を左右の各々の眼で見ることであり、通常の2次元ディスプレイと同じように見ることが出来る。

【0009】3次元画像を見る時には、観察者は左右眼で偏光方向が直交している偏光めがね103をかけ、左右眼で偏光方向の異なった画素のみ選択的に見ることであり、液晶ディスプレイ102に偏光制御板4の横ストライプ状の偏光板4L、4Rの偏光方向に対応させて左右の視差画像を表示させて、立体視を可能としている。

【0010】次に図10の立体画像表示装置の立体視の構成を図11～図13を用いて説明する。図11（A）は従来の立体ディスプレイの構成の要部斜視図である。液晶ディスプレイ1はガラス基板2（2a、2b）とその間の液晶、電極などから構成される表示画素部3からなっている。図中では前面のガラス基板2aの表面及び背面のガラス基板2bの背面側に配置される偏光方向が互いに直交する偏光板、及び背面に置かれるバックライト等は省略している。

【0011】観察側のガラス基板2aの表面には偏光制御板4が配置されており、図中の矢印で示すような偏光方向を有する横ストライプ状の偏光板4L、4Rを交互に配置している。その製法としては機械的なカットまたはフォトリソグラフィなどの手法が用いられている。

【0012】図11（B）で、液晶ディスプレイ1の偏光板と偏光制御板4との偏光方向の関係を説明する。

【0013】通常の液晶ディスプレイでは、液晶層からなる表示画素部3を挟むガラス基板2aの前側にある偏光板111と後側にある偏光板112は偏光方向が図のように45度の方向で互いに直交してクロスニコルの状態となるように配置されている。TNモードのノーマリホワイトモードでは液晶に電圧をかけない時は白表示、電圧印加時は黒表示となる。

【0014】液晶ディスプレイから透過した光は45度の偏光方向を持っており、それに対して、偏光制御板4の各偏光板の偏光方向は図のように水平、垂直方向なので、その方向の偏光成分のみが透過する。表示画素部3の画素がすべて白表示になっていれば、各々の偏光板を透過してくる光量は同じで、偏光めがねをかけないで見れば、普通の液晶ディスプレイのように、2次元ですべての画素を見ることが出来る。

【0015】偏光制御板4の偏光板4L、4Rの横スト

ライプのピッチは、液晶ディスプレイ1の表示画素部3の一走査線に相当する画素列（L、R）の幅とほぼ同等かわずかに小さいピッチ幅となっている。

【0016】立体画像を表示する時には、表示画素部3には一走査線ごとに左眼用画像L、右眼用画像Rを交互に表示し、左眼用画像Lに対しては偏光方向が上下方向の偏光板4Lのストライプが対応し、右眼用画像Rに対しては偏光方向が左右方向の偏光板4Rのストライプが対応するようになっている。

【0017】観察者は偏光めがねをかけ、左眼には上下方向の偏光方向を持つ偏光板4L、右眼には左右方向の偏光方向を持つ偏光板4Rからなる偏光めがねをかけて見ると、それぞれ偏光方向の直交する偏光はカットされるので、左眼には左眼用画像L、右眼には右眼用画像Rのみが分離して観察される。

【0018】図12は図11の立体ディスプレイの側面断面図を示している。液晶ディスプレイ1の表示画素部3は上下の画素間を分けるブラックマトリクス10と画素開口部11からなり、偏光めがね13を着けた観察者の眼12と各画素開口部11を結ぶ線上に偏光制御板4の横ストライプ状の偏光板4L、4Rが各々対応するようになっている。

【0019】偏光制御板4が液晶ディスプレイ1の表示画素部3に直接配置できれば、観察者がどの位置に居ても、表示画素と偏光板4L、4Rは、ずれて見えることはないが、実際には液晶ディスプレイのガラス基板の厚さがあり、それよりも近くに置くことは出来ない。そのため観察者の眼12の高さにより、表示画素部3と偏光板4L、4Rの対応関係がずれてきて、観察者の眼12の高さにより左右画像L、Rがうまく分離されず、立体視が出来なくなる。

【0020】観察者の眼12が上下方向（V方向）の位置a1にあるときは各偏光板4L、4Rと各画素開口部11は完全に重なって見え、左眼用画像Lと右眼用画像Rは完全に分離して、正立体視の状態で正常な立体視が得られる。

【0021】もし観察者の眼12が上下方向（V方向）に位置a4にずれた場合、各画素開口部11と眼12を結ぶ直線は偏光制御板4の上の隣接する横ストライプ状の偏光板にまたがってしまい、同じ画素開口部11から出た光に互いに直交する偏光成分が混ざって来ることになる。

【0022】さらに、観察者の眼が位置a2に行くと同じ画素開口部11から出た光は完全に隣接した直交する偏光方向を持つ横ストライプ状の偏光板を通ることになり、左眼には右眼用画像R、右眼には左眼用画像Lのみが入り、逆立体視の状態になってしまう。

【0023】その偏光成分の変化の様子を図12の左側のグラフに示す。グラフの横軸はどちらか片眼に入る光の偏光成分の割合を示して居り、クロストーク量を

す。観察者の眼が位置 a 1 に居て、左右画像が完全に分離してクロストークがない状態では、正規の偏光成分のみとなり偏光成分の割合は 1 とする。正規の偏光成分と直交する偏光成分のみとなった時は逆立体視の状態、偏光成分の割合は 0 とする。

【0024】また、偏光成分が半々になったときは 0.5 で、半々のクロストークの状態を表わす。偏光成分の割合は、位置 a 1 からずれると次第に小さくなり、クロストークの割合が増え、位置 a 2, a 3 で 0 となり、完全な逆立体視になることを示している。

【0025】図 13 において、201 はこの構成の立体ディスプレイで、最適な観察距離における立体視域を示す。202 は正立体視が出来る領域（実線）、203 は逆立体視の領域（点線）で、上下方向（V 方向）に周期的に現れる。これを見るとクロストークなしで立体視できる眼の高さは直線 a 1 上にしかなく、上下にずれるとクロストークが発生するため、実質的な上下方向の立体視域は狭くなっている。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】図 10～図 13 に示すような偏光制御板を用いる従来方式の立体ディスプレイでは、3次元表示の場合、画面の上下方向（V 方向）に、立体視可能な最適な観察高さが生じ、それよりも高い位置または低い位置から見ると次第にクロストークが多くなり、ついには逆立体視の状態となり、立体表示性能が著しく劣化してくる傾向があった。又立体視するには観察者が最適な観察高さに眼を保持する必要があり、観察者の負担が増大し、疲労の原因になるという欠点があった。

【0027】特に多人数で見る場合に、観察高さに制限があると、見る位置が限られ、多人数で見るのが困難になるという問題点があった。

【0028】本発明は、偏光制御板を用いて、3次元画像を表示し、観察する際、適切に設定した所定方向に長い開口を有するバリア又はレンチキュラレンズ等を用いることによってクロストークの少ない立体視域を上下方向に拡大することができ、観察者の疲労も少なく、多人数での観察に適した立体画像表示装置の提供を目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明の立体画像表示装置は、

(1-1) 左眼用と右眼用の 2 個の視差画像を各々多数のストライプ視差画像に分割し、該分割したストライプ視差画像をディスプレイに該 2 個の視差画像に対応して所定の順序で一方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成したストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が異なるストライプ状の偏光板を該一方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、該スト

ライブ視差画像に対応したストライプ状の開口を有するバリアと、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴としている。

【0030】(1-2) 左眼用と右眼用の 2 個の視差画像を各々多数の横ストライプ視差画像に分割し、該分割した横ストライプ視差画像をディスプレイに該 2 個の視差画像に対応して所定の順序で垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成した横ストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が直交するストライプ状の 2 つの偏光板を該垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、該ストライプ視差画像に対応したストライプ状の開口を有するバリアと、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴としている。

【0031】又、構成(1-1)又は(1-2)において、前記バリアの開口の幅は前記偏光制御手段の偏光板の幅よりも狭いことを特徴としている。

【0032】(1-3) 左眼用と右眼用の 2 個の視差画像を各々多数のストライプ視差画像に分割し、該分割したストライプ視差画像をディスプレイに該 2 個の視差画像に対応して所定の順序で一方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成したストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該一方向と直交する方向に屈折力を有するシリンドリカルレンズを該ストライプ視差画像に対応して該一方向に所定のピッチで繰り返して配列したレンチキュラレンズと、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が異なるストライプ状の偏光板を該一方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴としている。

【0033】(1-4) 左眼用と右眼用の 2 個の視差画像を各々多数の横ストライプ視差画像に分割し、該分割した横ストライプ視差画像をディスプレイに該 2 個の視差画像に対応して所定の順序で垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成した横ストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、垂直方向に屈折力を有するシリンドリカルレンズを該横ストライプ視差画像に対応して垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列したレンチキュラレンズと、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が直交するストライプ状の 2 つの偏光板を該垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴としている。

【0034】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明の実施形態 1 の要部斜視図、図 2 は図 1 の立体視の観察原理の説明図、図 3

は図1の立体視の観察できる領域の説明図である。

【0035】 図中、1は画像表示用の液晶ディスプレイ（LCD、ディスプレイデバイス）である。液晶ディスプレイ1は表示画素部3、該表示画素部3の前方と後方に配置したガラス基板2a、2b、ガラス基板2aの表面とガラス基板2bの背面に偏光方向が互いに直交する偏光板（不図示）、電極（不図示）、そしてバックライト（光源手段）21等を有している。

【0036】 画像表示用の表示画素部3には右眼用と左眼用の2視点に対応する2つの視差画像（R、L）が水平方向（H方向）に順番に横ストライプ状に配列して表示されている。22はディスプレイ駆動回路であり、ディスプレイ1に横ストライプ合成画像を表示している。23は画像処理回路であり、2視点からの立体物の視差画像から多数の横ストライプ視差画像（視差画像L、R）を切り出して、所定の順序で垂直方向（V方向）に所定のピッチで繰り返して配列して合成し、これによって横ストライプ合成画像を生成し、ディスプレイ駆動回路22に入力している。

【0037】 4は偏光制御板であり、互いに直交する偏光を通過させる横ストライプ状の2つの偏光板4L、4Rを垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列している。横ストライプ状の偏光板4L、4Rと表示画素部3の横ストライプ視差画像L、Rとは各々対応している。5はバリアであり、偏光制御板4の1つの偏光板のピッチ幅よりも狭い幅の横方向に長い横ストライプ状の開口6aを設けている。6bはバリア5の遮光部である。

【0038】 バリア5はガラス基板にクロムや酸化クロムなどを成膜し、パターンニングにより形成するか、または樹脂ブラックを塗布し、パターンニングして形成している。

【0039】 次に図2において本実施形態における表示画素部3に表示した視差画像の立体視の観察状態について説明する。図2において偏光めがね13を着けた観察者の眼12と液晶ディスプレイ1の表示画素部3の視差画像L、Rが表示される各画素開口部11を結ぶ線上に偏光制御板4の横ストライプ状の各偏光板4L、4Rが対応するようになっている。その偏光制御板4の前面にバリア5が配置されている。バリア5の開口6aは偏光制御板4の各偏光板4L、4Rに対応して、観察者の眼12と視差画像を表示する各画素開口部11の中心を結ぶ線上に配置されている。

【0040】 観察者の眼12が上下方向（V方向）の位置b1に居るとき観察者はバリア5の開口6aと対応する偏光板4L、4Rを通して表示画素部3の対応する画素開口部11の一部（図中の幅w）を見ることになる。偏光めがね13を通して左眼用画像Lと右眼用画像Rとは完全に分離され、正立体視の状態では正常な立体視が観察される。

【0041】 もし観察者が上下方向（V方向）で位置b

4にずれた場合、バリア5の開口6aと眼を結ぶ直線は画素開口部11の中心からずれるが、見る幅Wは表示画素部3のブラックマトリクス10にかからないで、同じ画素開口部11の一部を見ることになり、位置b1と同じように左眼用画像Lと右眼用画像Rを完全に分離して、正常な立体視が観察される。

【0042】 観察者がさらに上方のV方向に移動するにつれ、表示画素部3の見る幅Wはブラックマトリクス10にかかり、光量が減少し、次第に隣接する画素開口部11に移って行く。隣接する画素開口部11には逆の眼用の視差画像が表示されており、それを同じ偏光板で見ることになるので、クロストークが増えて行く。

【0043】 さらに、観察者の眼が位置b2に行くと同じバリア6の開口6aを通して、逆の眼用の視差画像（LからR又はRからLの視差画像）のみを見ることになり、左眼には右眼用画像、右眼には左眼用画像のみが入り、逆立体視の状態になってしまう。

【0044】 その偏光成分の変化の様子を図2の左側のグラフに示す。グラフの横軸はどちらか片眼に入る光の偏光成分の割合を示して居り、クロストーク量を示す。観察者の眼12が位置b1を含む実線の範囲では、左右画像が完全に分離してクロストークがない状態で、正規の偏光成分のみとなり、割合は1となる。点線の範囲は光量の減少とクロストークの領域で、立体視は著しく劣化する。次に、位置b2、b3では、偏光成分の割合は0となり、完全な逆立体視になる。

【0045】 図3に本実施形態において実際の立体視域を示す。301は本実施形態の立体ディスプレイで、最適な観察距離における立体視域を示している。302は立体視が正しく観察される正立体視域である。303は逆立体視が観察される逆立体視域で、上下方向に周期的に現れる。

【0046】 クロストークなしで立体視できる上下方向の立体視域が従来例の立体ディスプレイが直線状であったのに対して本実施形態によれば幅を持って、広がっており、観察者は上下の位置をそれほど気にしなくても、良好な立体視ができ、疲労も少なくなる。

【0047】 本実施形態では偏光制御板4の前面にバリア5を配置したが、バリア5の位置は偏光制御板4のディスプレイ1側でも良い。また、偏光制御板4の偏光板の間にバリア部を設けても良い。

【0048】 又、表示画素部3に横ストライプ状の視差画像ではなく、縦ストライプ状の2つの視差画像を一定のピッチで配列し、それに伴って偏光制御板4の偏光板とバリア5の開口部を縦ストライプ状に配列すれば、水平方向に幅をもった立体視領域が得られる。

【0049】 以上のように本実施形態では、偏光状態の異なる偏光板を配列した偏光制御板をディスプレイの前面に配置し、観察者が偏光めがねを用いて観察する際に、偏光制御板と複数の開口を配列したバリアを組み合

わせている。

【0050】また、この構成において、偏光制御板は偏光方向が直交する偏光板を交互に横ストライプ状に配列した構成とし、又バリアは偏光制御板の横ストライプのピッチに対応した横ストライプ状の開口を有し、開口の幅は偏光制御板のピッチよりも小さくなるようにしたことを特徴としている。

【0051】図4は本発明の実施形態2の要部斜視図、図5は図4の立体視の観察原理の説明図、図6は図4の立体視の観察できる領域の説明図である。

【0052】本実施形態は図1の実施形態1に比べてバリア5を偏光制御板4と液晶ディスプレイ1との間に配置した点が異なっているだけであり、その他の構成は同じである。

【0053】次に図5を用いて本実施形態における表示画素部3に表示した視差画像の立体視の観察状態について説明する。

【0054】偏光めがね13を着けた観察者の眼12と液晶ディスプレイ1の表示画素部3の視差画像L、Rが表示される各画素開口部11を結ぶ線上に偏光制御板4の横ストライプ状の各偏光板4L、4Rが対応するようになっている。バリア5の開口6aも同じく、観察者の眼12と視差画像を表示する各画素開口部11の中心を結ぶ線上に配置され、観察者は偏光板4とバリア5の開口部6aを通して対応する画素開口部11を見ることになる。

【0055】観察者の眼13が上下方向（V方向）の位置c1にあるとき、観察者はバリア5の開口6aを通して、対応する偏光板4と表示画素部3の対応する画素開口部11の一部（図中の幅W）を重ねて見ることで、偏光めがね13を通して見ることで、左眼用画像Lと右眼用画像Rを完全に分離して正常な立体視が得られる。

【0056】もし観察者が上下方向（V方向）にずれた場合、バリア5の開口6aと眼を結ぶ直線は対応する画素開口部11の中心からずれるが、見る幅Wがブラックマトリクス10にかからない範囲では、同じ画素開口部11の一部を見ることになる。そのとき、バリア5の開口6aと眼を結ぶ線が対応する同じ偏光板4の中で移動するように、バリア5の置く位置を設計すれば、位置c1と同じように左眼用画像Lと右眼用画像Rを完全に分離して正常な立体視が得られる。

【0057】観察者がさらに上方のV方向に移動して行くと、位置c4では見る幅Wはブラックマトリクス10にかかり、光量が減少してクロストークが生じるが、次第に隣接する画素開口部11に移って行き、同時に対応する偏光板4も隣接する偏光板に切り換わってゆくの、観察者が位置c2に行くと、左右画像L、Rと偏光板4の偏光方向の組み合わせは変わらず、正立体視ができる。

【0058】その偏光成分の変化の様子を図5の左側のグラフに示す。グラフの横軸はどちらか片眼に入る光の偏光成分の割合を示して居り、クロストーク量を示す。観察者が位置c1を含む実線の範囲では、左右画像が完全に分離してクロストークがない状態で、正規の偏光成分のみとなり、割合は1となる。点線の範囲は光量の減少とクロストークの領域で、立体視は著しく劣化する。次に、位置c2、c3では、左右画像と対応する偏光板の偏光方向は変わらず、位置c1と同じく正立体視ができる。

【0059】図6に本実施形態において実際の立体視域を示す。401は本実施形態の立体ディスプレイ1を示して居り、最適な観察距離における立体視域を示す。402は正立体視域で、上下方向に周期的に現れ、逆立体視域はなくなる。これにより、クロストークなしで立体視できる上下方向の立体視域はさらに広くなり、観察者は上下の位置をそれほど気にしなくても、良好な立体視ができ、疲労も少なくなる。

【0060】図7は本発明の実施形態3の要部斜視図、図8は図7の立体視の観察原理の説明図、図9は図7の立体視の観察できる領域の説明図である。

【0061】本実施形態は図4の実施形態2に比べてバリア5の代わりに垂直方向Vに屈折力を有する横ストライプ状のシリンドリカルレンズ7aを、垂直方向Vに所定のピッチで配列したレンチキュラレンズ7を配置した点が異なっており、その他の構成は同じである。

【0062】本実施形態においては偏光制御板4と液晶ディスプレイ1との間にレンチキュラレンズ7を配置した構成となっている。レンチキュラレンズ7の各シリンドリカルレンズ7aは水平に並べられ、そのピッチは偏光制御板4の横ストライプ状の偏光板4L、4Rのピッチに対応している。レンチキュラレンズ7はアクリルやポリカーボネイトなどの樹脂を成形したものか、またはガラス基板に感光性樹脂によりレプリカ成形したものをを用いている。

【0063】次に図8を用いて本実施形態における表示画素部3に表示した視差画像の立体視の観察状態について説明する。

【0064】偏光めがね13を着けた観察者の眼12と液晶ディスプレイ1の表示画素部3の視差画像が表示される各画素開口部11を結ぶ線上に偏光制御板4の横ストライプ状の各偏光板4L、4Rが対応するようになっている。レンチキュラレンズ7の個々のシリンドリカルレンズ7aも同じく、観察者の眼12と各画素開口部11の中心を結ぶ線上に配置され、観察者は偏光板4L、4Rとシリンドリカルレンズ7aを通して対応する画素開口部11を見ることになる。

【0065】レンチキュラレンズ7を配置する位置とそのシリンドリカルレンズ7aの曲率は、偏光板4上に表示画素部3のピッチを偏光板4L、4Rのピッチと一致

10

20

30

40

50

させるような倍率で表示画素部3の像が結像するように設計される。

【0066】観察者の眼12が上下方向（V方向）の位置d1にあるとき、観察者の眼12とレンチキュラレンズ7のシリンドリカルレンズ7aの主点Oを結ぶ直線上の表示画素部3の画素開口部11からの光を対応する偏光板4L、4Rに結像させ、そこから広がってくる光線の一部を見ることになる。そのとき、画素開口部11の像を対応する偏光板4L、4Rに完全に一对一に結像させるようになっているので、偏光めがね13を通して見る10 ことにより、各々対応する偏光板を通った左眼用画像と右眼用画像が完全に分離され、正常な立体視が得られる。

【0067】観察者の眼12が位置d2にあるときには、眼12とレンチキュラレンズ7のレンズ主点を結ぶ直線上には位置d1の時に對して、画素開口部11と偏光板4L、4Rの対応は同時に入れ替わっているため、左眼用画像と右眼用画像の偏光方向の関係は全く同じになって正立体視可能である。

【0068】もし観察者の眼12が上下方向にずれて、20 位置d4にいる場合、眼12とシリンドリカルレンズ7aの主点を結ぶ直線上には表示画素部3のブラックマトリックス10が対応しているが、画素開口部11は偏光板4L、4R上に結像されているので、偏光板を通過後広がり、その近傍の隣接する画素開口部の光が観察者の眼12に入るため、わずかに暗くなるが正立体視が可能となる。

【0069】その偏向成分の変化の様子を図8の左側のグラフに示す。グラフの横軸はどちらか片眼に入る光の偏向成分の割合を示して居り、クロストーク量を示す。30 観察者の眼の位置に寄らず、偏光成分の割合は1のまま変化せず、常に左右画像が完全に分離してクロストークがない状態で正立体視ができることを示している。

【0070】図9は本実施形態における立体視域を示す。図中501は立体ディスプレイを示して居り、最適な観察距離における立体視域を示す。502は立体視が得られる正立体視域で、逆立体視域はなくなる。図では正立体視域を便宜的に長方形で示したが、この平面上に広がっていることを示している。

【0071】これにより、クロストークなしで立体視で40 できる上下方向の立体視域はさらに広くなり、観察者は上下の位置を気にせず立体視でき、疲労も少なくなる。

【0072】本実施形態においてレンチキュラレンズの代わりに、両凸または凸凹のシリンドリカルなマイクロレンズを用いても良い。

【0073】以上のように本実施形態では、偏光状態の異なる偏光板を配列した偏光制御板をディスプレイの前面に配置し、観察者が偏光めがねを用いて観察する際、偏光制御板とディスプレイの画像表示部との間にシリンドリカルレンズにより成るマイクロレンズアレイを配置50

している。

【0074】また、この構成において、偏光制御板は偏光方向が直交する偏光板を交互に横ストライプ状に配列した構成とし、マイクロレンズアレイは偏光制御板の横ストライプのピッチに対応してシリンドリカルレンズを水平に並べたレンチキュラレンズからなることを特徴としている。

【0075】以上の各実施形態1、2、3では画像表示手段として液晶ディスプレイを用いた場合で説明したが、プラズマディスプレイ、蛍光表示管、ELディスプレイ、CRTや背面投射型のプロジェクションディスプレイなどのディスプレイでも同様に画面前面に偏光制御板、バリアまたはマイクロレンズアレイを配置した構成を用いれば、同様な効果が得られる。

【0076】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、偏光制御板を用いて、3次元画像を表示し、観察する際、適切に設定した所定方向に長い開口を有するバリア又はレンチキュラレンズ等を用いることによってクロストークの少ない立体視域を上下方向に拡大することができ、観察者の疲労も少なく、多人数での観察に適した立体画像表示装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の構成の要部斜視図

【図2】本発明の実施形態1の側面断面図

【図3】本発明の実施形態1の立体視域の説明図

【図4】本発明の実施形態2の構成の要部斜視図

【図5】本発明の実施形態2の側面断面図

【図6】本発明の実施形態2の立体視域の説明図

【図7】本発明の実施形態3の構成の要部斜視図

【図8】本発明の実施形態3の側面断面図

【図9】本発明の実施形態3の立体視域の説明図

【図10】従来の立体視システムの要部斜視図

【図11】従来の構成の要部斜視図と偏光板の偏光方向の関係を示す説明図

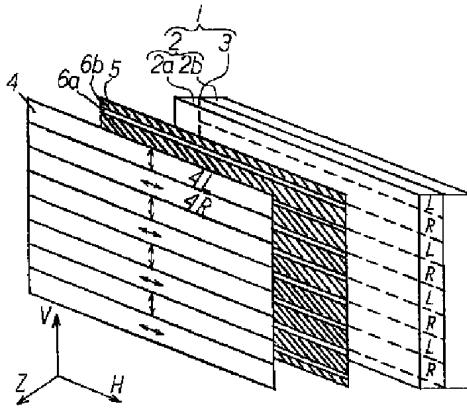
【図12】図10の側面断面図

【図13】図10の立体視域の説明図

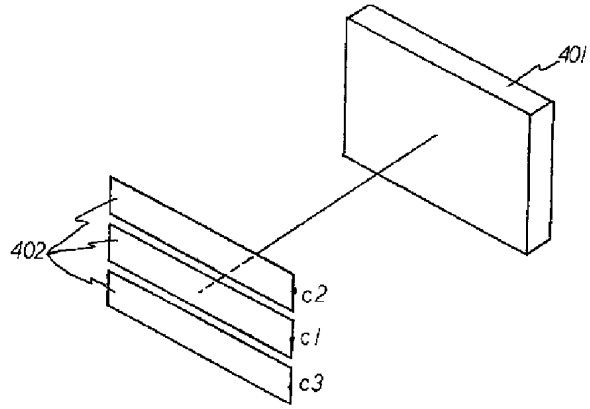
【符号の説明】

- | | |
|------------|------------|
| 1 | 液晶ディスプレイ |
| 2 (2a, 2b) | ガラス基板 |
| 3 | 表示画素部 |
| 4 | 偏光制御板 |
| 4L, 4R | 偏光板 |
| 5 | バリア |
| 6a | 開口部 |
| 6b | 遮光部 |
| 7 | レンチキュラレンズ |
| 7a | シリンドリカルレンズ |
| 21 | バックライト |
| 22 | ディスプレイ駆動回路 |

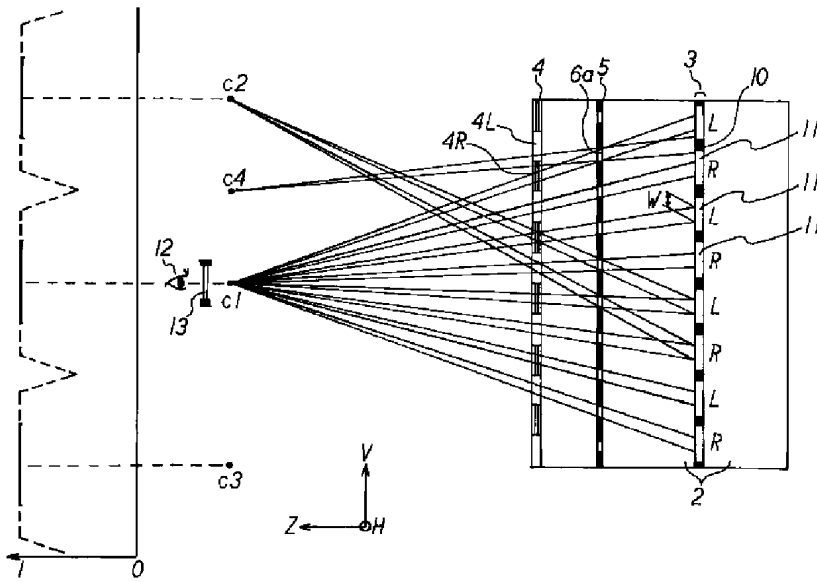
【図4】



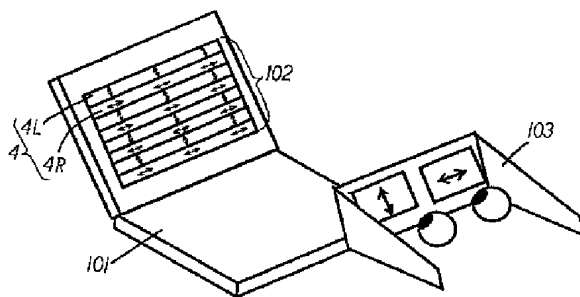
【図6】



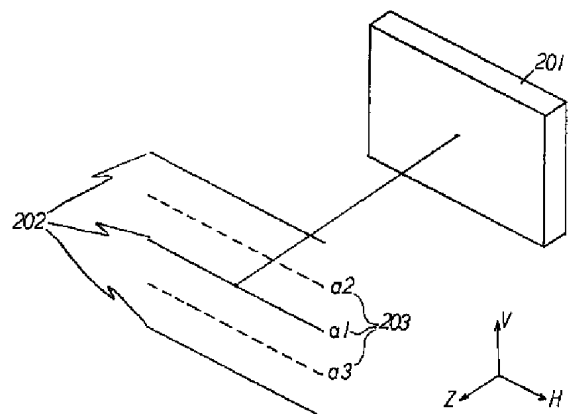
【図5】



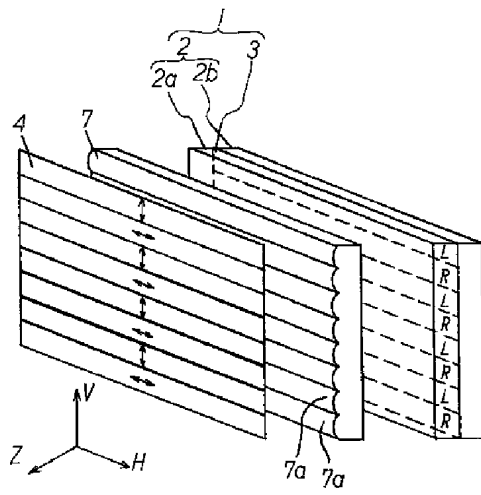
【図10】



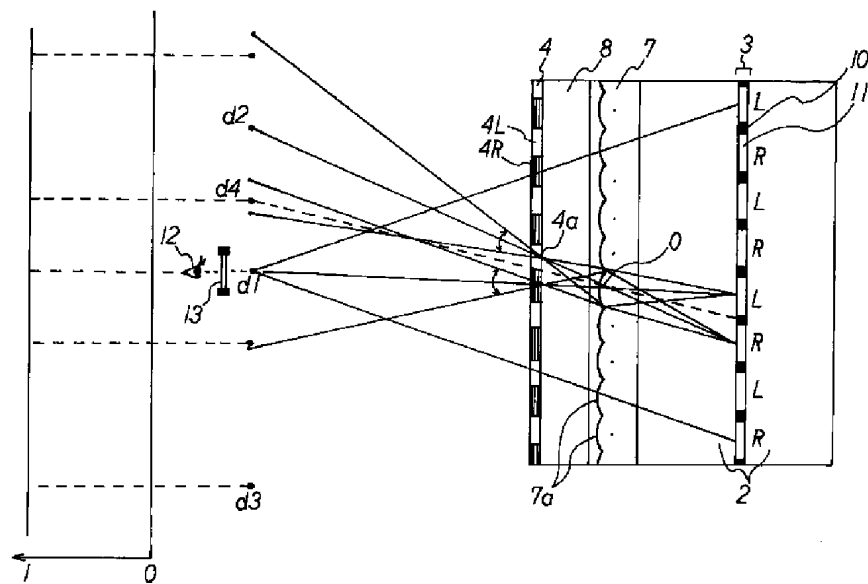
【図13】



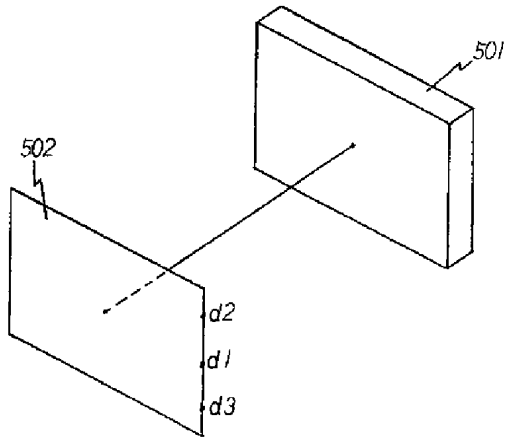
【図7】



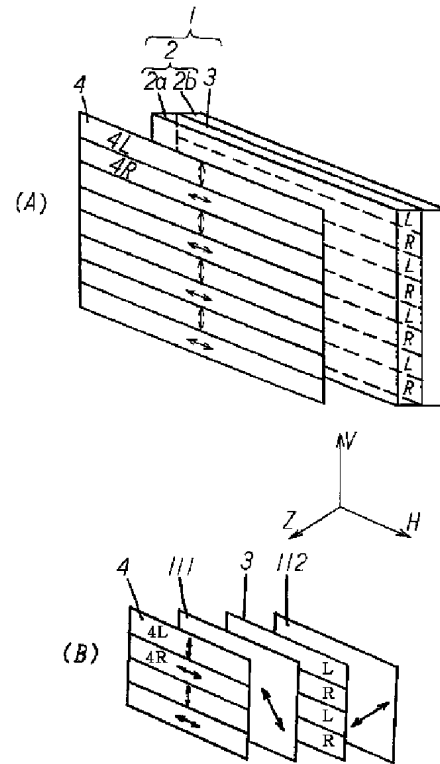
【図8】



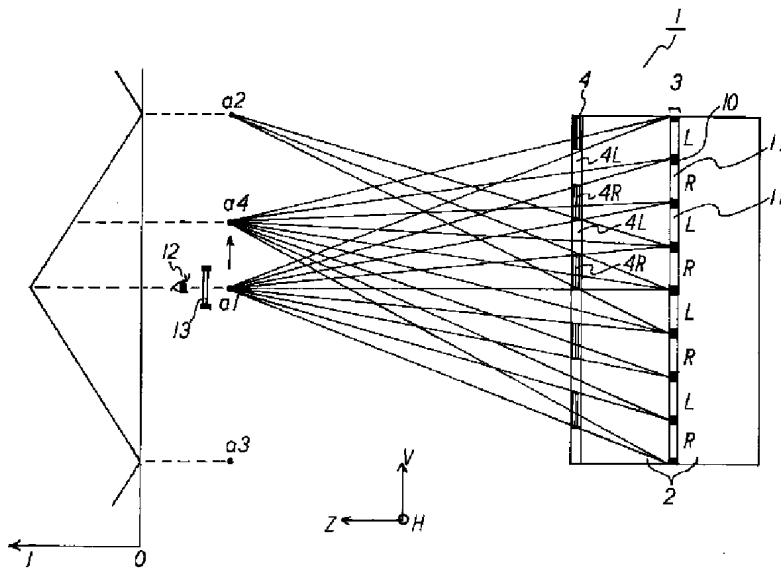
【図9】



【図11】



【図12】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第2区分
 【発行日】平成14年1月23日(2002. 1. 23)

【公開番号】特開平10-221643
 【公開日】平成10年8月21日(1998. 8. 21)
 【年通号数】公開特許公報10-2217
 【出願番号】特願平9-32811
 【国際特許分類第7版】

G02B 27/22
 G02F 1/13 505
 H04N 13/04

【F I】
 G02B 27/22
 G02F 1/13 505
 H04N 13/04

【手続補正書】
 【提出日】平成13年7月13日(2001. 7. 13)

【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項1】 左眼用と右眼用の2個の視差画像を各々多数のストライプ視差画像に分割し、該分割したストライプ視差画像をディスプレイに該2個の視差画像に対応して所定の順序で一方に所定のピッチで繰り返して配列して合成したストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が異なるストライプを該一方に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、該ストライプ視差画像に対応したストライプ状の開口を有するバリアと、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項2】 左眼用と右眼用の2個の視差画像を各々多数の横ストライプ視差画像に分割し、該分割した横ストライプ視差画像をディスプレイに該2個の視差画像に対応して所定の順序で垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成した横ストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が直交する2つのストライプを該垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、該ストライプ視差画像に対応したストライプ状の開口を有するバリアと、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項3】 前記バリアの開口の幅は前記偏光制御手段の偏光板の幅よりも狭いことを特徴とする請求項1又は2の立体画像表示装置。

【請求項4】 左眼用と右眼用の2個の視差画像を各々多数のストライプ視差画像に分割し、該分割したストライプ視差画像をディスプレイに該2個の視差画像に対応して所定の順序で一方に所定のピッチで繰り返して配列して合成したストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該一方に屈折力を有するシリンドリカルレンズを該ストライプ視差画像に対応して該一方に所定のピッチで繰り返して配列したレンチキュラレンズと、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が異なるストライプを該一方に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項5】 左眼用と右眼用の2個の視差画像を各々多数の横ストライプ視差画像に分割し、該分割した横ストライプ視差画像をディスプレイに該2個の視差画像に対応して所定の順序で垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成した横ストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、垂直方向に屈折力を有するシリンドリカルレンズを該横ストライプ視差画像に対応して垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列したレンチキュラレンズと、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が直交する2つのストライプを該垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴とする立体画像表示装置。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】このうち偏光めがねを利用した立体画像表示装置（立体ディスプレイ）では、左眼用画像と右眼用画像に対して偏光状態を異ならせ、偏光めがねを用いて左右の画像を分離している。その偏光状態を異ならせるためにディスプレイ側に偏光シャッターを設け、ディスプレイの表示画像のフィールド信号に同期させて、偏光状態を切り替え、偏光めがねをかけた観察者は時分割で片目ずつ左右画像を分離して立体視を可能にする方式が実用化されている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】図13において、201はこの構成の立体ディスプレイで、最適な観察距離における立体視域を示す。202は正立体視が出来る領域（実線）、203は逆立体視の領域（点線）で、上下方向（V方向）に周期的に現れる。これを見るとクロストークなしで立体視できる眼の高さは直線202上にしかなく、上下にずれるとクロストークが発生するため、実質的な上下方向の立体視域は狭くなっている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明の立体画像表示装置は、

(1-1) 左眼用と右眼用の2個の視差画像を各々多数のストライプ視差画像に分割し、該分割したストライプ視差画像をディスプレイに該2個の視差画像に対応して所定の順序で一方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成したストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が異なるストライプを該一方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、該ストライプ視差画像に対応したストライプ状の開口を有するバリアと、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】(1-2) 左眼用と右眼用の2個の視差画像を各々多数の横ストライプ視差画像に分割し、該分割した横ストライプ視差画像をディスプレイに該2個の視差画像に対応して所定の順序で垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成した横ストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が直交する2つのストライプを該垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、該ストライプ視差画像に対応したストライプ状の開口を有するバリアと、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴としている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】(1-3) 左眼用と右眼用の2個の視差画像を各々多数のストライプ視差画像に分割し、該分割したストライプ視差画像をディスプレイに該2個の視差画像に対応して所定の順序で一方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成したストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、該一方向に屈折力を有するシリンドリカルレンズを該ストライプ視差画像に対応して該一方向に所定のピッチで繰り返して配列したレンチキュラレンズと、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が異なるストライプを該一方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴としている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】(1-4) 左眼用と右眼用の2個の視差画像を各々多数の横ストライプ視差画像に分割し、該分割した横ストライプ視差画像をディスプレイに該2個の視差画像に対応して所定の順序で垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列して合成した横ストライプ合成画像を表示し、該ディスプレイに基づく光束を、垂直方向に屈折力を有するシリンドリカルレンズを該横ストライプ視差画像に対応して垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列したレンチキュラレンズと、該各ストライプ視差画像に対応した互いに偏光軸が直交する2つのストライプを該垂直方向に所定のピッチで繰り返して配列した偏光制御板と、を介して観察者に導光し、該ディスプレイに表示した画像情報を立体的に観察するようにしたことを特徴としている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】画像表示用の表示画素部3には右眼用と左眼用の2視点に対応する2つの視差画像（R，L）が垂直方向（V方向）に順番に横ストライプ状に配列して表示されている。22はディスプレイ駆動回路であり、ディスプレイ1に横ストライプ合成画像を表示している。23は画像処理回路であり、2視点からの立体物の視差画像から多数の横ストライプ視差画像（視差画像L，R）を切り出して、所定の順序で垂直方向（V方向）に所定のピッチで繰り返して配列して合成し、これによって横ストライプ合成画像を生成し、ディスプレイ駆動回路22に入力している。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正内容】

【0045】図3に本実施形態において実際の立体視域を示す。301は本実施形態の立体ディスプレイで、最

適な観察距離における立体視域を示している。302は立体視が正しく観察される正立体視域である。303は逆立体視が観察される逆立体視域で、正立体視域と逆立体視域が上下方向に周期的に現れる。

【手続補正10】

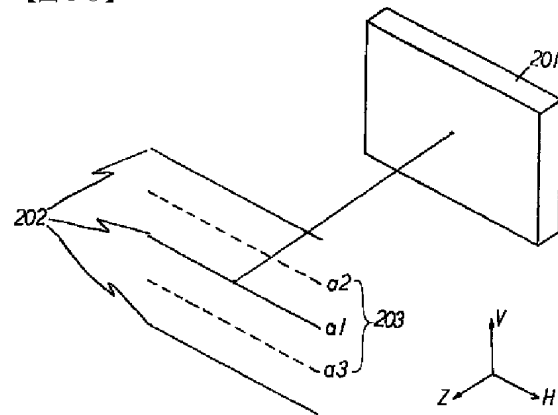
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図13

【補正方法】変更

【補正内容】

【図13】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-221643

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

G02B 27/22

G02F 1/13

H04N 13/04

(21)Application number : 09-032811

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 31.01.1997

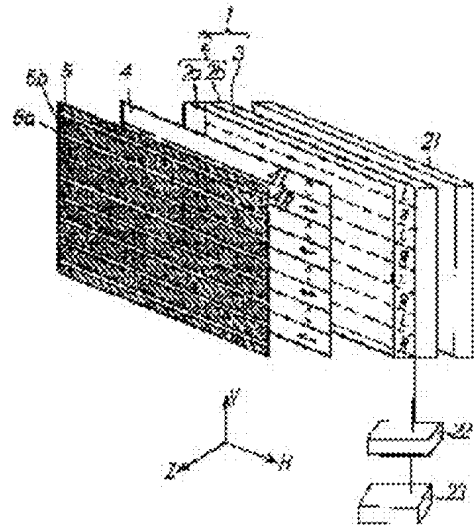
(72)Inventor : NOSE HIROYASU
MORISHIMA HIDEKI

(54) STEREOSCOPIC PICTURE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the fatigue of an observer and to permit multiple people to correspond to observation by displaying a three-dimensional picture through the use of a polarization control plate and using a barrier, etc., provided with properly set openings being long in a prescribed direction at the time of observation.
SOLUTION: Two parallaxic pictures (R, L)

corresponding to two viewpoints for a right eye and a left eye are displayed by a horizontal stripe-shaped arrayal in a horizontal direction(H direction) in order. In the polarization control plate 4, two horizontal stripe-shaped polarizing plates 4L and 4R where mutually orthogonal polarized lights are made to pass through are repeatedly arrayed in a vertical direction by a prescribed pitch. The horizontal stripe-shaped polarizing plates 4L and 4R are respectively correspond to the horizontal stripe parallaxic pictures L and R of a display picture element part 3. The barrier 5 is provided with the horizontal stripe-shaped openings 6a being long in the horizontal direction, whose width is narrower than the pitch width of one polarizing plate in the polarization control plate 4. The openings 6a correspond to the respective polarizing plates 4L and 4R and arranged in a line which connects the eyes of the observer and the center of the respective picture element opening parts for displaying the parallaxic picture.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.07.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner s decision of rejection] 2004-15998

[Date of requesting appeal against examiner s decision of rejection] 02.08.2004

[Date of extinction of right]